

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

25.09.00

REC'D 06 OCT 2000	
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office. EACU

出願年月日
Date of Application:

1999年10月21日

10/089004

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第299187号

出願人
Applicant(s):

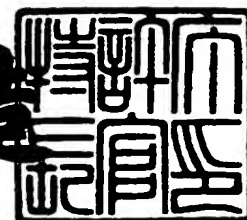
神鋼パンテック株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 7月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3054649

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-0966

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 C25B 1/04

C25B 9/00

C25B 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市須磨区白川台 3 丁目 38-53-6104

【氏名】 豊島 学

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県加古川市別府町新野辺 475-20

【氏名】 平井 清司

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市米田町米田新 186-14

【氏名】 米沢 勝

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市須磨区清水台 1-18-716

【氏名】 三宅 明子

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市須磨区南落合 1 丁目 13-8-283

【氏名】 石井 豊

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県明石市魚住町西岡 658 の 6

【氏名】 多井 勉

【特許出願人】

【識別番号】 000192590

【氏名又は名称】 神鋼パンテック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065868

【弁理士】

【氏名又は名称】 角田 嘉宏

【電話番号】 078-321-8822

【選任した代理人】

【識別番号】 100088960

【弁理士】

【氏名又は名称】 高石 ▲さとる▼

【電話番号】 078-321-8822

【選任した代理人】

【識別番号】 100106242

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 安航

【電話番号】 078-321-8822

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第186089号

【出願日】 平成11年 6月30日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006220

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704615

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 水素酸素発生装置の電解セル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体電解質膜と、該固体電解質膜の両側にそれぞれ配設される電極板と、該電極板と上記固体電解質膜との間に配設される多孔質給電体と、該多孔質給電体の外周側に配設される環状部材と、該環状部材の内径側を外部から隔離するためのシールリングとを備えており、該シールリングが環状部材の側面に形成されたシールリング溝内に配設されてなる水素酸素発生装置の電解セル。

【請求項 2】 上記固体電解質膜、電極板および環状部材それぞれにおける、多孔質給電体の外周より外方の部位に複数個の流体用経路が穿孔されており、環状部材における流体用経路から内径側に連通する流体用通路が形成されてなる請求項 1 記載の水素酸素発生装置の電解セル。

【請求項 3】 上記環状部材の一方の面に、上記複数個の流体用経路のうち一部の流体用経路から内径側に連通する流体用通路が形成されており、上記シールリングが、環状部材の両面における、流体用通路が形成された流体用経路の外方を通り、流体用通路が形成されない流体用経路の内方を通るように配設され、さらに、流体用通路が形成されない流体用経路の周囲にもシールリングが配設されてなる請求項 2 記載の水素酸素発生装置の電解セル。

【請求項 4】 上記環状部材の一方の面に、上記複数個の流体用経路のうち一部の流体用経路から内径側に連通する流体用通路が形成されており、上記シールリングが、環状部材の両面における流体用経路の外方を通るように配設され、さらに、流体用通路が形成されない流体用経路の周囲にもシールリングが配設されてなる請求項 2 記載の水素酸素発生装置の電解セル。

【請求項 5】 上記多孔質給電体の周囲に補強リングが固設されており、該補強リングの表面における、少なくとも上記固体電解質膜と接触する部分に耐酸性樹脂が被覆されてなる請求項 1 ～ 4 のうちのいずれか一の項に記載の水素酸素発生装置の電解セル。

【請求項 6】 上記多孔質給電体が矩形を呈してなる請求項 1 ～ 5 のうちの

いずれか一の項に記載の水素酸素発生装置の電解セル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は水素酸素発生装置の電解セルに関する。さらに詳しくは、水を電気分解することによって高純度の水素ガスおよび酸素ガスを得るための水素・酸素発生装置の電解セルに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、水素酸素発生装置には、特開平 8-239788 号公報にも開示されているように、その中心的機能である水の電気分解を行うための電解セルが組み込まれている。電解セルは固体電解質膜ユニットを所定組並べ合わせたものである。固体電解質膜ユニットは固体電解質膜の両側に電極板を有し、それらに挟まれた空間の一方が陽極室で他方が陰極室となり、各室に給電体が収容される。

【0003】

複極式電解セルの場合には、並べ合わせた固体電解質膜ユニットの両端の電極板間に直流電圧を印加すると、それらの端部電極板はそれぞれ陽極と陰極との単極式電極板になり、それらの中間の電極板は一方の面が陽極になり他方の面が陰極となる複極式電極板になる。すなわち、各固体電解質膜と電極板の陽極側とに挟まれた空間が陽極室となり、各固体電解質膜と電極板の陰極側とに挟まれた空間が陰極室となる。

【0004】

たとえば、図 8 に示す電解セル 51 においては、52 が中間に配置される複極式の電極板（図 9 参照）であり、53a および 53b はそれぞれ端部に配置される端部電極板であり、いわば単極式の電極板である。また、54 は固体電解質膜であり、55 は多孔質給電体であり、56 は多孔質給電体 55 を外部から隔離する環状シリコンゴム製ガスケットであり、57 は環状保護シートである。そして、58 は酸素ガス取り出し用経路、58a は酸素ガス流通通路、61 は陰極室用のドレン水排出用経路、および 61a はドレン水排出通路である。本図では純

水供給用経路 6 0、純水流通通路 6 0 a、水素ガス取り出し用経路 5 9、および水素ガス流通通路 5 9 a は表されていないが、図 9 も併せて参照すれば明らかのように、酸素ガス取り出し用経路 5 8 および酸素ガス流通通路 5 8 a と同様の構成によって形成されている。

【 0 0 0 5 】

上記各経路および通路の形成方法については、この電極板 5 2 の一部の断面が示される図 1 0 (a) も合わせて参照すれば明らかである。すなわち、電極板 5 2 の周縁近傍に放射状に長円状の浅い二段溝 6 2 が形成されている。なお、図 1 0 (b) は図 1 0 (a) の X - X 線矢視図である。二段溝 6 2 の段部 6 2 a は長円状の基盤 6 3 が装着される基盤座である（以下、基盤座 6 2 a と称する）。そうすることによって長円状の通路（水素ガス流通通路 5 9 a で代表させる）が構成される。この基盤 6 3 には、電極板 5 2 の水素ガス取り出し用経路 5 9 に対応する位置に、同じく水素ガス取り出し用経路 6 4 が穿孔されている。そして、水素ガス取り出し用経路 6 4 よりも電極板 5 2 中心寄りに、陰極室（多孔質給電体が充填される空間）と水素ガス流通通路 5 9 a とを連通する水素ガス導入孔 6 4 b が穿孔されている。上記多孔質給電体 5 5、ガスケット 5 6 および保護シート 5 7 も示されている。図 1 0 では水素ガス流通通路 5 9 a を例示したが、酸素ガス流通通路 5 8 a および純水流通通路 6 0 a は、形成位置が異なるだけで同一構造である。図 8 において符号 6 5 で示されるのはともに端板であり、図示しない締付ボルトによって両端板 6 5 同士を電極板等を貫通し、その外周該当部位すなわち本図ではガスケット部、において締め付けることにより電解セル 5 1 が組み立てられる。

【 0 0 0 6 】

多孔質給電体はメッシュや焼結体等の通気性材から形成され、その側面からも自在に流体が流通できる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

水の電解中は、固体電解質膜内に水素イオンが充満しているので固体電解質膜は強酸性となっているため、固体電解質膜に接触する部品には耐酸性が要求され

る。しかし、上記従来技術においては、シリコンゴム製ガスケット56は耐酸性が劣るため、固体電解質膜とのあいだに環状の薄いPFA（パーフルオロアルコキシビニルエーテル）製保護シート等を挟むことによって固体電解質膜に直接接触しないようにしている。しかし、シリコンガスケットを挟んで締め付けても保護シートにしわや折れ目があるとその部分から漏洩が生じる可能性がある。そこで、かかる欠陥のない良質のPFA製保護シートを選別して採用する必要がある、そのために手間およびコストが増加している。一方、この保護シートを厚くすると固体電解質膜と多孔質給電体とのあいだに段差を生じて接触が悪くなる。薄くすると前述のようにしわ等が生じたり、取り扱いが不便となって組立工数が増加する。

【0008】

また、電解セル組み立て時にボルトを締め付けるに際し、ガスケットのシール機能を発揮させるために十分に締める必要があるとともに、固体電解質膜を損傷しないように、また、ガスケットが外方および内方にはみ出さないように締めすぎに注意を要する。また、ガスケット自体が軟質であるため、高圧使用時にはガスケットが内圧によって締付ボルトの間から外方へはみ出すおそれがある。その結果、高圧使用には不向きな電解セルとなる。

【0009】

さらに、ガスケットは他の部品に比較して熱膨張率が遙かに大きいため、使用中に膨張し、結果的にボルトによる締め付け力が増大して種々の問題が生じるおそれもある。

【0010】

本願発明はかかる問題を解決するためになされたものであり、従来のガスケットや保護シートの使用を省略して、シール性の向上、組立の容易化、部品点数の低減、昇温に伴う熱膨張の低減を図った電解セルを提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の電解セルは、

固体電解質膜と、該固体電解質膜の両側にそれぞれ配設される電極板と、該電極板と上記固体電解質膜との間に配設される多孔質給電体と、該多孔質給電体の外周側に配設される環状部材と、該環状部材の内径側を外部から隔離するためのシールリングとを備えており、該シールリングが環状部材の側面に形成されたシールリング溝内に配設されている。

【0012】

このように、溝内にシールリングを配設するため、シールリングの位置決めが容易であり、電解セルを組み立てるときにその部品を一体に挟圧してもシールリングを締めすぎることはなく、適正なシール力が得られる。したがって、高圧使用にも適応可能である。しかも、従来のように熱膨張率の非常に大きい平板状のシリコーンゴムガスケットを使用していないので運転中の熱膨張による不具合の心配がない。さらに、固体電解質膜をガスケットから保護するための従来のPFA製保護シートを省略することができる。また、従来の金属厚板製電極板に要した高精度な加工が不要となって加工コストが低減する。

【0013】

そして、上記固体電解質膜、電極板および環状部材それぞれにおける、多孔質給電体の外周より外方の部位に複数個の流体用経路を穿孔し、環状部材における流体用経路から内径側に連通する流体用通路を形成することにより、好適な電解セルとなる。

【0014】

また、上記環状部材の一方の面に、上記複数個の流体用経路のうち一部の流体用経路から内径側に連通する流体用通路を形成し、上記シールリングを、環状部材の両面における、流体用通路が形成された流体用経路の外方を通り、流体用通路が形成されない流体用経路の内方を通るように配設し、さらに、流体用通路が形成されない流体用経路の周囲にもシールリングを配設することにより、必要な部分にのみシールリングが配設されるため、従来使用されている平板ガスケットのように圧縮面積が大きくなり、ガスケット全体を挟圧するための強大な締め付け力を必要とすることがない。

【0015】

または、上記環状部材の一方の面に、上記複数個の流体用経路のうち一部の流体用経路から内径側に連通する流体用通路を形成し、上記シールリングを、環状部材の両面における流体用経路の外方を通るように配設し、さらに、流体用通路が形成されない流体用経路の周囲にもシールリングを配設することにより、上記電解セルと同様にガスケット全体を挟圧するための強大な締め付け力を必要とすることがない。

【0016】

さらに、上記多孔質給電体の周囲に補強リングが固設し、該補強リングの表面における、少なくとも上記固体電解質膜と接触する部分に耐酸性樹脂を被覆することにより、多孔質給電体の寿命が向上する。

【0017】

加えて、上記多孔質給電体を矩形を呈するように形成することにより、酸素発生室たる陽極室（多孔質給電体が占める空間）の断面積が被電解用純水の流れ方向に沿って一定となる。その結果、純水が陽極室に均一に供給されるので電気分解が均一になされ、効率的な水素ガスおよび酸素ガスの製造がなされる。また、製造時の歩留まりがよくなる。

【0018】

【発明の実施の形態】

つぎに、添付図面に示された実施形態を参照しつつ本発明の電解セルを説明する。

【0019】

図1は本発明の電解セルの一実施形態の要部を示す組み立て前斜視図である。図2は図1の組み立て前電解セルの要部を示し、図1のI I - I I 線断面図である。図3は図1の電解セル中の電極板、多孔質給電体および一の環状部材を示す斜視図である。図4は図1の電解セル中の電極板、多孔質給電体および他の環状部材を示す斜視図である。図5は図3のV - V 線断面図である。図6は本発明の電解セルの他の実施形態の要部を示す組み立て前斜視図である。図7は図6の組み立て前電解セルの要部を示し、図6のV I I - V I I 線断面図である。

【0020】

図1および図2に示す電解セル1は、固体電解質膜ユニット2を所定組並べ合わせたものである。固体電解質膜ユニット2は固体電解質膜3の両側に電極板4が配設されたものである。各電極板4の両面には図示のごとく多孔質給電体5が収容されており、この多孔質給電体5の収容スペースの一方が陽極室Aとなり他方が陰極室Cとなる。この電解セル1の両端の電極（図示しない）間に電解電圧を付加することによって供給純水が電気分解され、陽極室Aにおいて酸素ガスが発生し、陰極室Cにおいて水素ガスが発生する。多孔質給電体5の外周側には多孔質給電体5を外部から隔離するシールリング用の環状部材6が配設される。この環状部材6の側面にはシールリング7a、7bが配設されている（図3および図4参照）。図1および図2にはシールリングの図示が省略されている。電極板4の両側面の中央部にはその外周縁と同心状の円形凸部4aが形成されている。

【0021】

本実施形態では、電極板4は板厚が約5mmのチタン板から形成されており、中央凸部4aは両側にそれぞれ約2mmの高さを有し、その周縁部は約1mmの厚さに形成されている。また、多孔質給電体5は約1mmの厚さを有し、環状部材6は約3mmの厚さを有している。

【0022】

図2は、理解容易のために図1の電解セル1を鉛直面で切らずに、図1に示すようにII-II線で切った断面を示している。

【0023】

これら固体電解質膜ユニット2を所定組並べて、両端の図示しない端板で挟み、図示しない締付ボルトによって締め付けることにより電解セル1が組み立てられる。

【0024】

図1に示すように、他の部品より小径の多孔質給電体5を除いて、各部品3、4、6にはそれぞれ外周近傍にはほぼ等角度間隔をおいて、酸素ガス取り出し経路8、水素ガス取り出し経路9、純水供給経路10および陰極室用のドレン水排出経路11を構成する孔が穿設されている。

【0025】

また、図1～4に示すように、これら各経路8、9、10、11と上記陽極室Aおよび陰極室Cとを連通する通路は主に環状部材6に形成されている。図1および図2から判るように、一つの陽極室Aに一個の環状部材6aが配設され、一つの陰極室Cに一個の環状部材6cが配設される。したがって、陽極室A用の環状部材6aの電極板4に対向する面（図3参照）には酸素ガス取り出し経路8および純水供給経路10の周縁から環状部材6の内径側空間まで互いに平行な二本の溝12が形成されている。これらの溝12が酸素ガス取り出し通路13および純水流通通路15となる。また、陰極室C用の環状部材6cの電極板4に対向する面（図4参照）には水素ガス取り出し経路9および陰極室用のドレン水排出経路11の周縁から内径側空間まで同様に二本の溝12が形成されている。これらの溝12が水素ガス取り出し通路14およびドレン水排出通路16となる。これらの溝12は、それが形成された環状部材6の面が電極板4の面と当接してトンネル状の上記流体用通路13、14、15、16となる。

【0026】

溝12の断面寸法は、本実施形態では幅b（図5）が約6mmであり、深さh（図5）が約1mmにされている。この寸法は一例である。環状部材6の内径側空間には、内径側空間より若干小径の上記電極板4の円形凸部4aおよび多孔質給電体5が嵌入される。多孔質給電体5はチタン製メッシュから形成され、その外周には環状の補強リング5aが取り付けられている。この補強リング5aは固体電解質膜3と直接接触するので、接触する補強リング5aの面にはPFAやPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）などの耐酸性樹脂がコーティングされている。したがって、従来では必要であった取り扱いに不便な薄いPFA製保護シートを使用する必要がない。なお、多孔質給電体5の本体部（上記メッシュ部分）には白金メッキなどの貴金属メッキを施すことによって耐酸性を付与している。

【0027】

図2および図4に示すように、環状部材6における多孔質給電体5が嵌着される側の面には、上記補強リング5aに係合すべき深さが補強リング5aの厚さとほぼ同一の約0.1mmの段差Sが設けられている。また、電解セルの組立時に

環状部材 6 と電極板 4 とを当接させたとき、環状部材 6 の流体用通路 1 3、1 4、1 5、1 6 の内方端に対向する電極板 4 の円形凸部 4 a の部位にはそれぞれ通路切欠き 1 7 が形成されている（図 2 および図 4 参照）。この通路切欠き 1 7 によって所定流体が流体用通路 1 3、1 4、1 5、1 6 と陽極室 A および陰極室 C とのスムーズな連通が実現する。

【0 0 2 8】

このようにして、電極板 4 の一方の面側に構成される陽極室 A に対しては、純水供給経路 1 0 から純水流通通路 1 5 を通して純水が供給され、陽極室 A において発生した酸素ガスは純水と共に酸素ガス取り出し通路 1 3 から酸素ガス取り出し経路 8 を通して取り出される。また、電極板 4 の他方の面側に構成される陰極室 C において発生した水素ガスは水素ガス取り出し通路 1 4 から水素ガス取り出し経路 9 を通して取り出される。

【0 0 2 9】

図 2 ～ 4 に示すように、環状部材 6 の側面にはシールリング 7 a、7 b が嵌着されるシールリング溝 1 8 a、1 8 b が形成されている。シールリングとしては、上記各流体用経路 8、9、1 0、1 1 を外部からシールするための小円形のシールリング 7 a と、流体用通路 1 3、1 4、1 5、1 6 が形成された流体用経路 8、9、1 0、1 1 の外側を通過して、流体用通路 1 3、1 4、1 5、1 6 が形成されていない流体用経路 8、9、1 0、1 1 の内側を通過して陽極室 A および陰極室 C を外部からシールするための大径シールリング 7 b とが使用されている。

【0 0 3 0】

そして、陽極室 A 用の環状部材 6 a と陰極室 C 用の環状部材 6 c とではシールリング 7 a、7 b の配設範囲およびシールリング溝 1 8 a、1 8 b の形成範囲が異なっている。図 2 および図 3 に示すように陽極室 A 用の環状部材 6 a にはその両面に互いに同形状のシールリング 7 a、7 b がそれぞれ配設され、互いに同形状のシールリング溝 1 8 a、1 8 b がそれぞれ形成されているが、図 2 および図 4 に示すように陰極室 C 用の環状部材 6 c には片面にのみシールリング 7 a、7 b が配設され、シールリング溝 1 8 a、1 8 b が形成されている。これは、軟質の固体電解質膜 3 を用いた場合、シールリング 7 a、7 b によって固体電解質膜

3の両側から挟圧するのは固体電解質膜3にとって好ましくなく、また、固体電解質膜3を挟んで軟質のシールリング7a、7bを対向させて配設すると締め付けたときの反力の確実性が期待できないからである。したがって、固体電解質膜3をシールリング7a、7bと環状部材6の平面とで挟圧してシール効果を奏するようにしているのである。固体電解質膜をセラミックなどの硬質の材料から形成すればその両側からシールリング7a、7bによって挟圧しても問題はない。

【0031】

このようにして、流体用通路13、14、15、16が形成されている各流体用経路8、9、10、11については、対応する陽極室A（または陰極室C）との間のシールはなされていないが外部とは良好にシールされ、流体用通路が形成されていない各流体用経路については、流体用経路はその周囲からシールされることになる。

【0032】

なお、前述のごとく、大径シールリング7bは流体用通路13、14、15、16が形成されていない流体用経路8、9、10、11の内側を通るように構成されているが、全ての流体用経路8、9、10、11に対してその外側を通るように構成してもよい。

【0033】

上記シールリング溝18a、18bはその幅w（図5）が約2.1mmにされ、深さkが約1mmにされ、シールリング7a、7bはその断面直径が約1.5mmにされている。この寸法は一例である。

【0034】

また、前述のように陽極室A用の環状部材6aと陰極室C用の環状部材6cとでシールリング7a、7bの配設範囲およびシールリング溝18a、18bの形成範囲を異ならせているが、陽極室A用の環状部材6aを陰極室C用として用い、陰極室C用の環状部材6cを陽極室A用の環状部材6aとして用いてもよい。上記環状部材6の材料としては繊維強化プラスチック、フッ素樹脂、セラミックスなどの非導電性および高強度を有するものが好適に採用される。また、シールリング7a、7bの材料としてはフッ素ゴムやパーフルオロエラストマーなどの

耐酸性ゴム、表面に耐酸性層を形成した二重構造ゴムなどが採用される。

【0035】

上記電解セル 1 では酸素ガス取り出し経路 8、水素ガス取り出し経路 9、純水供給経路 10 および陰極室用のドレン水排出経路 11 を説明したが、図中の他の孔は必要に応じて流体用経路として用いてもよく、また、必要な場合には穿孔しなくてもよい。

【0036】

図 6、7 には他の電解セル 21 が示されている。この電解セル 21 は全体に矩形を呈している。すなわち、その固体電解質膜 23、その両側の電極板 24、多孔質給電体 25、および環状部材 26 は全て矩形を呈している。これら部品 23、24、25、26 の配列は前述の電解セル 1 (図 1~4) と同様である。

【0037】

ただし、図 1~4 の多孔質給電体 5 にはその周囲に補強リング 5a が付設され、環状部材 6 には補強リング 5a 用の段差 S が形成されているが、本電解セル 21 には補強リングも段差 S も形成されていない。本電解セル 21 では環状部材 26 に多孔質給電体 25 とほぼ同外形の矩形の窓部 26b が開口されており、この窓部 26b に多孔質給電体 25 が嵌着される。その部分が陽極室 A または陰極室 C となる。そして、多孔質給電体 25 は環状部材 26 よりも若干厚く形成されている。そうすることにより、電極板 24 をとくに図 1~4 に示す電極板 4 のような中央凸部 4a を形成する必要なく、電解セル 21 が組み立てられたときに多孔質給電体 25 が固体電解質膜 23 と電極板 24 とに良好に接触して通電抵抗の増加が防止される。もちろん、多孔質給電体 25 を薄くしてその外周に補強リングを設けてもよい。その場合、環状部材 26 にはその窓部 26b の周囲に補強リング用の段差を形成する必要がある。また、電極板 24 には図 1~4 の電極板 4 と同様に中央凸部、すなわち上記矩形の窓部 26b と同等の外形の中央凸部を形成しなければならない。

【0038】

多孔質給電体 25 を除く固体電解質膜 23、電極板 24 および環状部材 26 の一端部側、つまり、環状部材 26 における窓部 26b の一方の外方側に対応する

部位には長方形の純水供給経路 30 が穿孔されている。純水供給経路 30 は窓部 26b の幅に近い長さに形成されている。一方、これら部品 23、24、26 の他端側、つまり、環状部材 26 における窓部 26b の他の外方側に対応する部位には相互に離間して酸素ガス取り出し経路 28 および水素ガス取り出し経路 29 が穿孔されている。

【0039】

また、上記のごとく、環状部材 26 の窓部 26b および多孔質給電体 25 がともに矩形を呈している。すなわち、酸素が発生する陽極室 A が矩形を呈することになり、矩形の一边側に形成された純水流通通路 34 から被電解用の純水が供給され、他辺側に形成された酸素ガス取り出し通路 35 に向かって流れる。その結果、陽極室 A おける純水の流路断面積は一定となる。具体的には、純水供給側から発生酸素の取り出し経路側に至るまでの陽極室 A の断面積が一定である。したがって、陽極室 A の各位置において純水は均一に供給される。その結果、電気分解が均一になされ、効率的な水素ガスおよび酸素ガスの製造がなされる。

【0040】

図 6 に示すように、各環状部材 26 の両面における、窓部 26b、純水供給経路 30、酸素ガス取り出し経路 28 および水素ガス取り出し経路 29 全体の外方を取り囲むように矩形外形のシールリング溝 27 が形成されており、そこに矩形のシールリング（以下、矩形シールリングという）31 が嵌着される。

【0041】

また、陽極室 A 用の窓部 26b が開口された環状部材（陽極室用環状部材）26a の両面においては水素ガス取り出し経路 29 を取り囲むようにシールリング溝 32 が形成されており、そこにシールリング 33 が嵌着される。また、陽極室用環状部材 26a の片面に、純水供給経路 30 から窓部 26b に至るまで純水流通通路 34 が形成されている。この純水流通通路 34 は純水供給経路 30 の全長にわたるように複数本の溝から形成されている。さらに、陽極室 A 用の環状部材 26a の片面に、酸素ガス取り出し経路 28 から窓部 26b に至るまで溝状の酸素ガス取り出し通路 35 が形成されている。

【0042】

一方、陰極室C用の窓部26bが開口された環状部材（陰極室用環状部材）26cの両面においては酸素ガス取り出し経路28を取り囲むようにシールリング溝36が形成されており、そこにシールリング37が嵌着される。また、両面における純水供給経路30を取り囲む位置にもシールリング溝38が形成されており、そこにシールリング39が嵌着される。陰極室C用の環状部材26cの片面に、水素ガス取り出し経路29から窓部26bに至るまで溝状の水素ガス取り出し通路40が形成されている。

【0043】

以上の構成から、陽極室Aは外部に対して良好にシールされ、純水供給経路30は外部および陰極室Cに対して良好にシールされ、酸素ガス取り出し経路28は外部および陰極室Cに対して良好にシールされ、水素取り出し経路29は外部および陽極室Aに対して良好にシールされる。

【0044】

なお、前述のごとく、矩形シールリング31は全ての流体用経路28、29、30の外側を通るように構成されているが、流体用通路34、35、40が形成されていない流体用経路28、29、30に対してはその内側を通るように構成してもよい。

【0045】

図7には理解容易のために上記各シールリング31、33、37、39が二点鎖線で示されている。図7に示すように、固体電解質膜23を挟む位置に配設された矩形シールリング31同士（符号31a、31bで示す）は大きさが異なっている。これは、矩形シールリング31a、31b同士で固体電解質膜23を挟圧するのは固体電解質膜23にとって好ましくないからである。また、環状部材26の両面に形成されたシールリング溝（対応するシールリングも含む）の大きさを相互に違えているのは、環状部材26を必要以上に厚くしないためである。

【0046】

上記固体電解質膜3としては、固体高分子電解質を膜状に形成したものの両面に白金族金属からなる多孔質層を化学的に無電解メッキによって形成した固体高分子電解質膜を使用するのが好ましい。上記固体高分子電解質としては、カチオ

ン交換膜（フッ素樹脂系スルホン酸カチオン交換膜であり、たとえば、デュポン社製「ナフィオン 117」）が好ましい。

【0047】

なお、電解セルは横置きでも良くまた縦置きでもよい。本発明の電極板は、電解タンクの内部に電解セルを配設する高圧型の水素酸素発生装置のみならず電解タンクを用いない低圧型の水素酸素発生装置にも適用可能である。

【0048】

【発明の効果】

本発明によれば、溝内にシールリングを配設するため、シールリングの位置決めが容易であり、電解セルを組み立てるときに部品類を一体に挟圧してもシールリングを締めすぎることはなく、適正なシール力が得られる。しかも、従来のように平板ガスケットを使用していないので運転中の熱膨張によるはみ出しなどの不具合の心配がない。さらに、固体電解質膜がガスケットに直接接触することを防止するための従来の PFA 製保護シートを省略することができる。また、従来の金属厚板製電極板に要した高精度な加工が不要となって加工コストが低減する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の電解セルの一実施形態の要部を示す組み立て前斜視図である。

【図 2】

図 1 の組み立て前電解セルの要部を示し、図 1 の I I - I I 線断面図である。

【図 3】

図 1 の電解セル中の電極板、多孔質給電体および一の環状部材を示す斜視図である。

【図 4】

図 1 の電解セル中の電極板、多孔質給電体および他の環状部材を示す斜視図である。

【図 5】

図 3 の V - V 線断面図である。

【図 6】

本発明の電解セルの他の実施形態の要部を示す組み立て前斜視図である。

【図 7】

図 7 は図 6 の組み立て前電解セルの要部を示し、図 6 の V I I - V I I 線断面図である。

【図 8】

従来の電解セルの一例を示す組み立て前断面図である。

【図 9】

従来の中間の複極式電極板の一例を示す斜視図である。

【図 1 0】

図 1 0 (a) は図 9 の電極板の要部を示す断面図であり、図 1 0 (b) は図 1 0 (a) の X - X 線矢視図である。

【符号の説明】

- 1 . . . 電解セル
- 2 . . . 固体電解質膜ユニット
- 3 . . . 固体電解質膜
- 4 . . . 電極板
- 4 a . . . 円形凸部
- 5 . . . 多孔質給電体
- 5 a . . . 補強リング
- 6、6 a、6 c . . . 環状部材
- 7 a、7 b . . . シールリング
- 8 . . . 酸素ガス取り出し経路
- 9 . . . 水素ガス取り出し経路
- 1 0 . . . 純水供給経路
- 1 1 . . . ドレン水排出経路
- 1 2 . . . 溝
- 1 3 . . . 酸素ガス取り出し通路
- 1 4 . . . 水素ガス取り出し通路

- 15・・・純水流通通路
- 16・・・ドレン水排出通路
- 17・・・通路切欠き
- 18a、18b・・・シールリング溝
- 21・・・電解セル
- 23・・・固体電解質膜
- 24・・・電極板
- 25・・・多孔質給電体
- 26、26a、26c・・・環状部材
- 26b・・・窓部
- 27・・・シールリング溝
- 28・・・酸素ガス取り出し経路
- 29・・・水素ガス取り出し経路
- 30・・・純水供給経路
- 31・・・矩形シールリング
- 32・・・シールリング溝
- 33・・・シールリング
- 34・・・純水流通通路
- 35・・・酸素ガス取り出し通路
- 36・・・シールリング溝
- 37・・・シールリング
- 38・・・シールリング溝
- 39・・・シールリング
- 40・・・水素ガス取り出し通路
- A・・・陽極室
- C・・・陰極室
- S・・・段差
- b・・・溝の幅
- h・・・溝の深さ

w . . . シールリング溝の幅

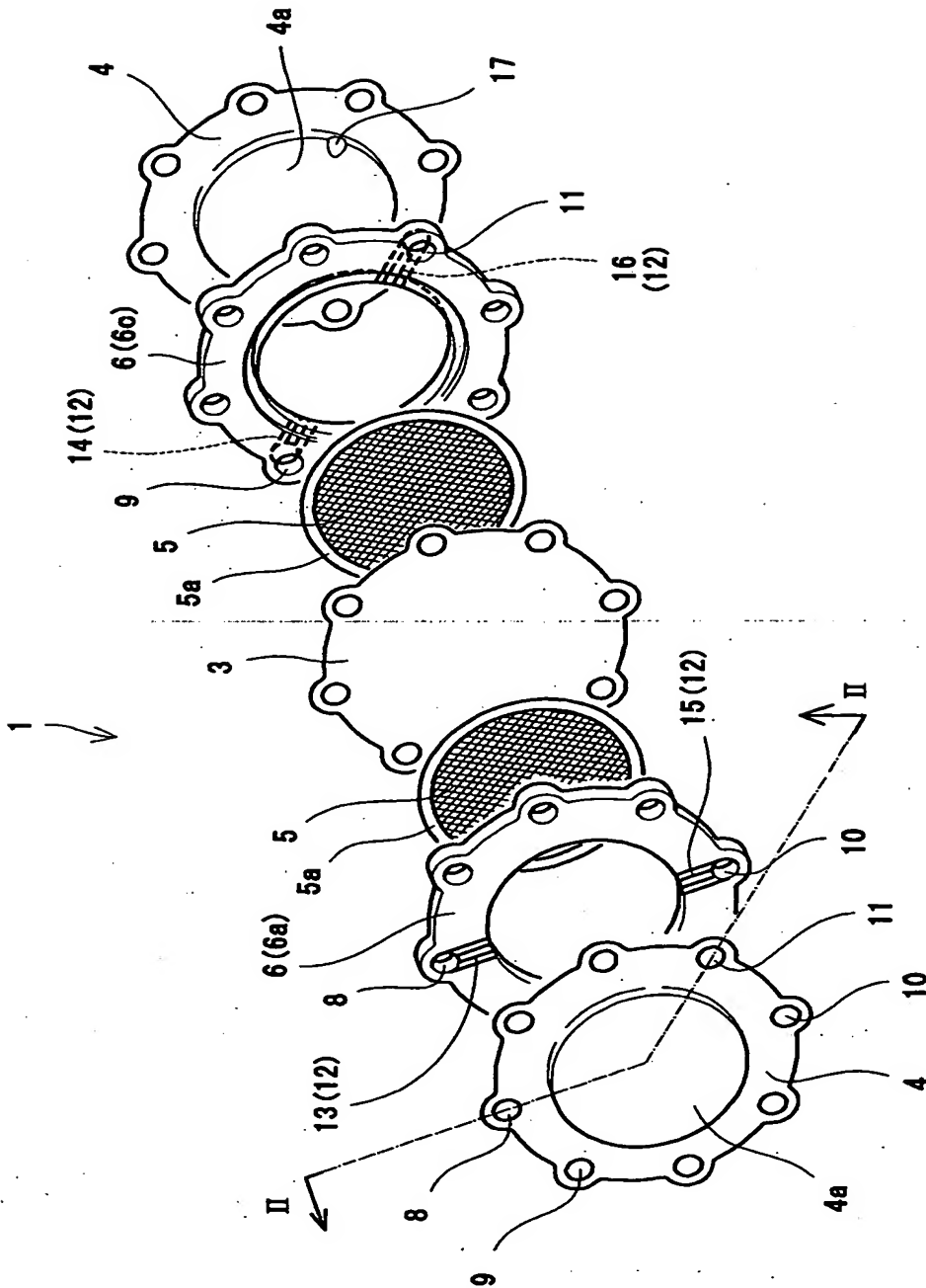
k . . . シールリング溝の深さ

d . . . シールリングの断面直径

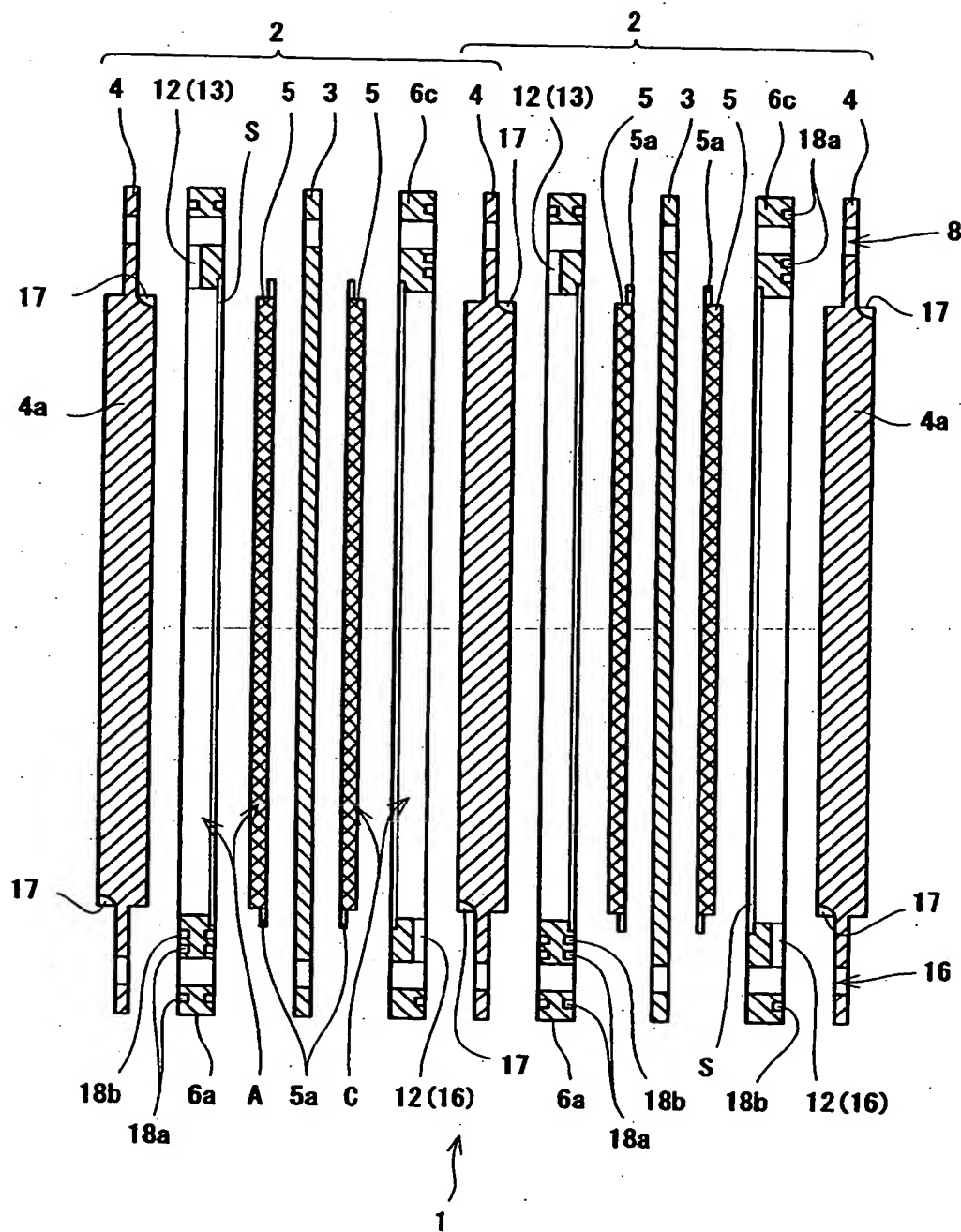
【書類名】

図面

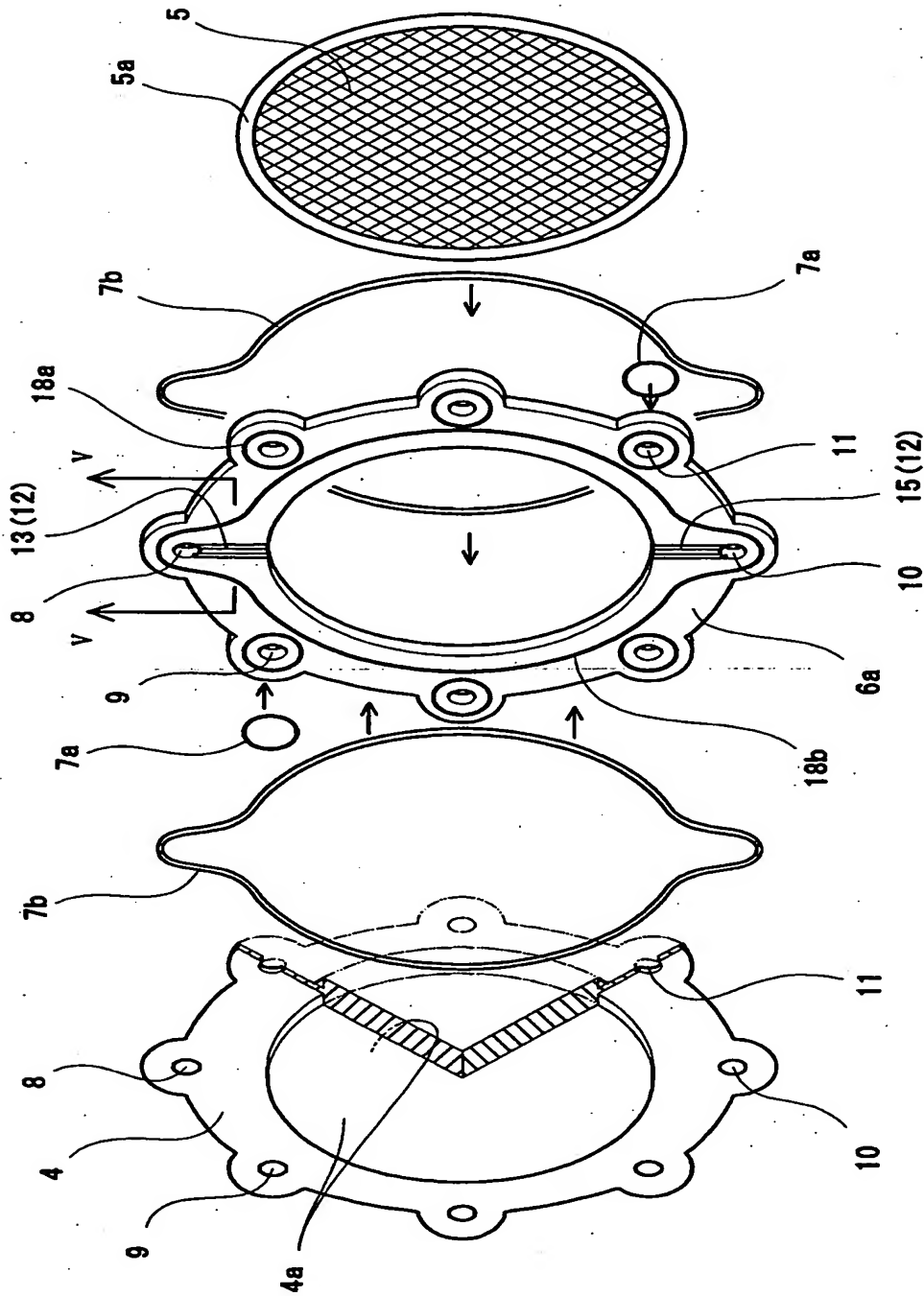
【図 1】



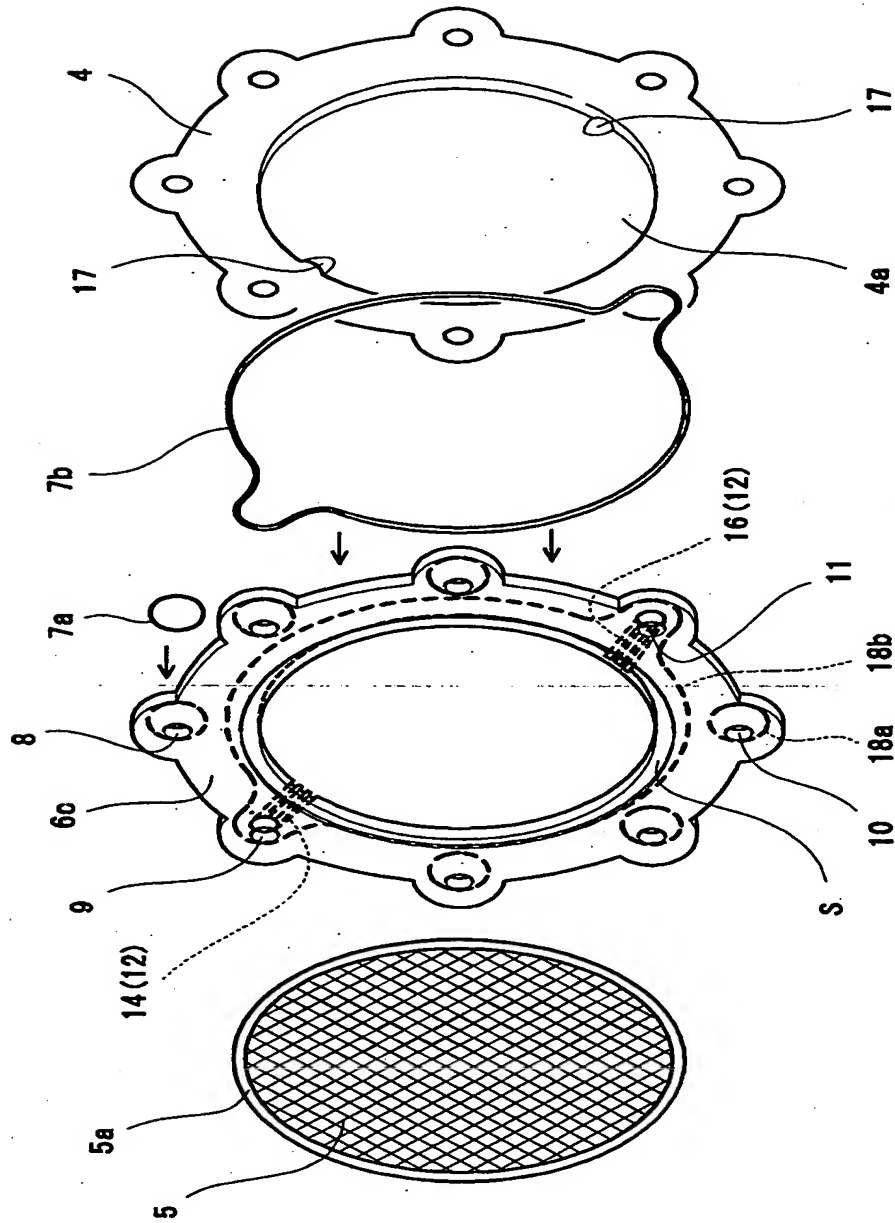
【図 2】



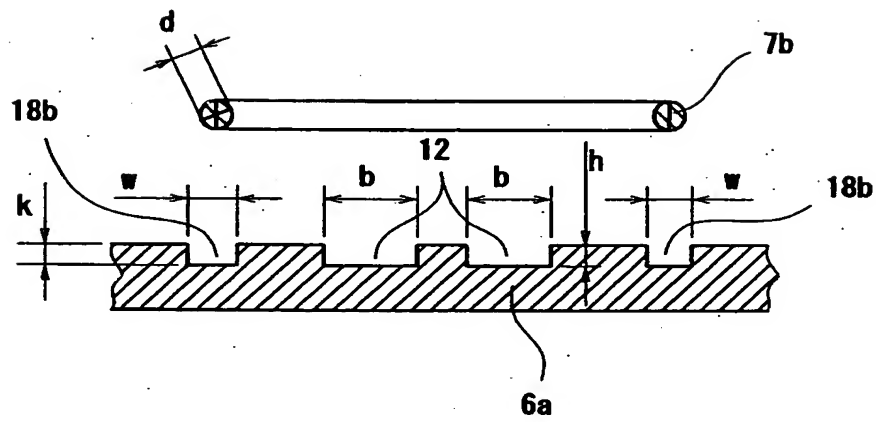
【図 3】



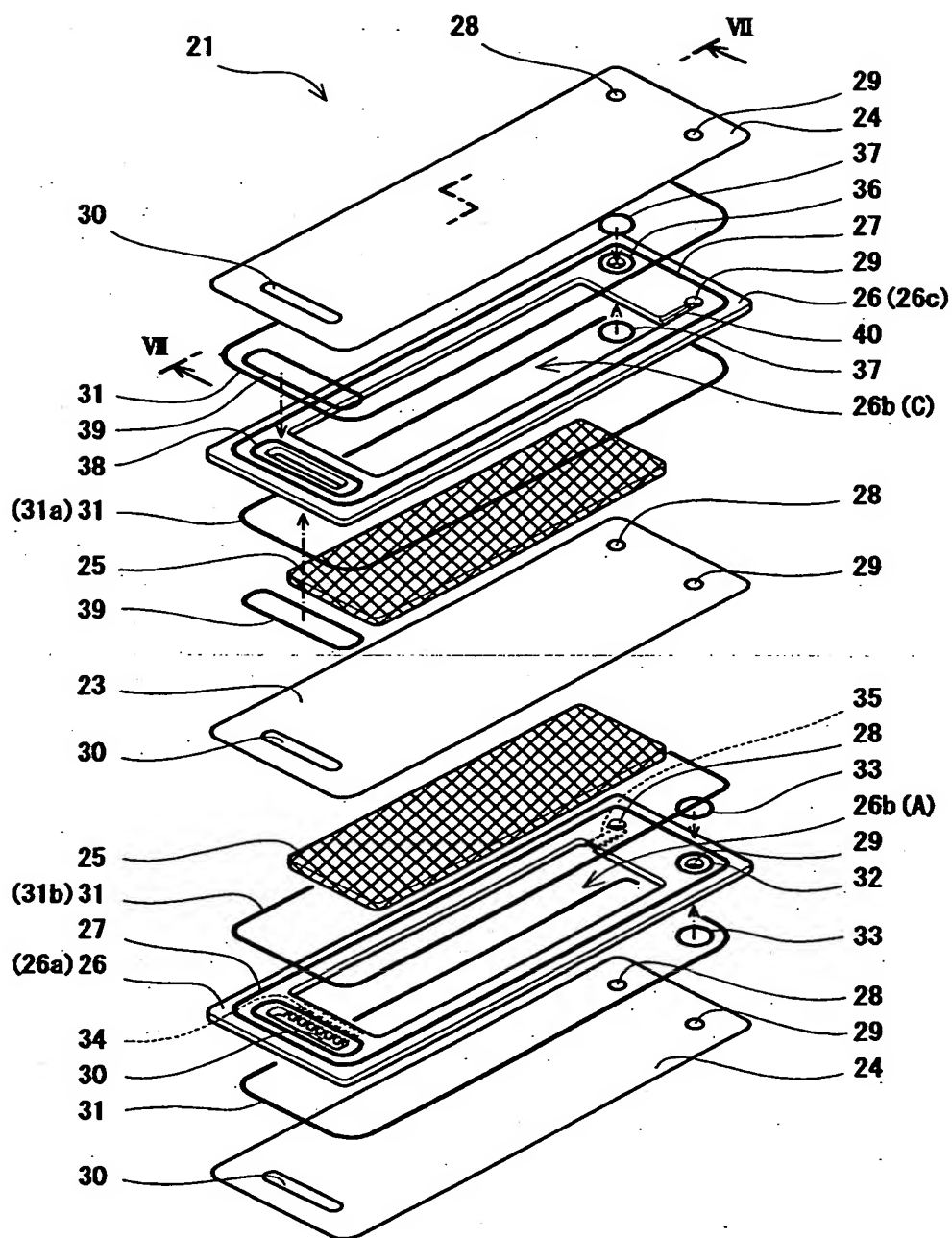
【圖 4】



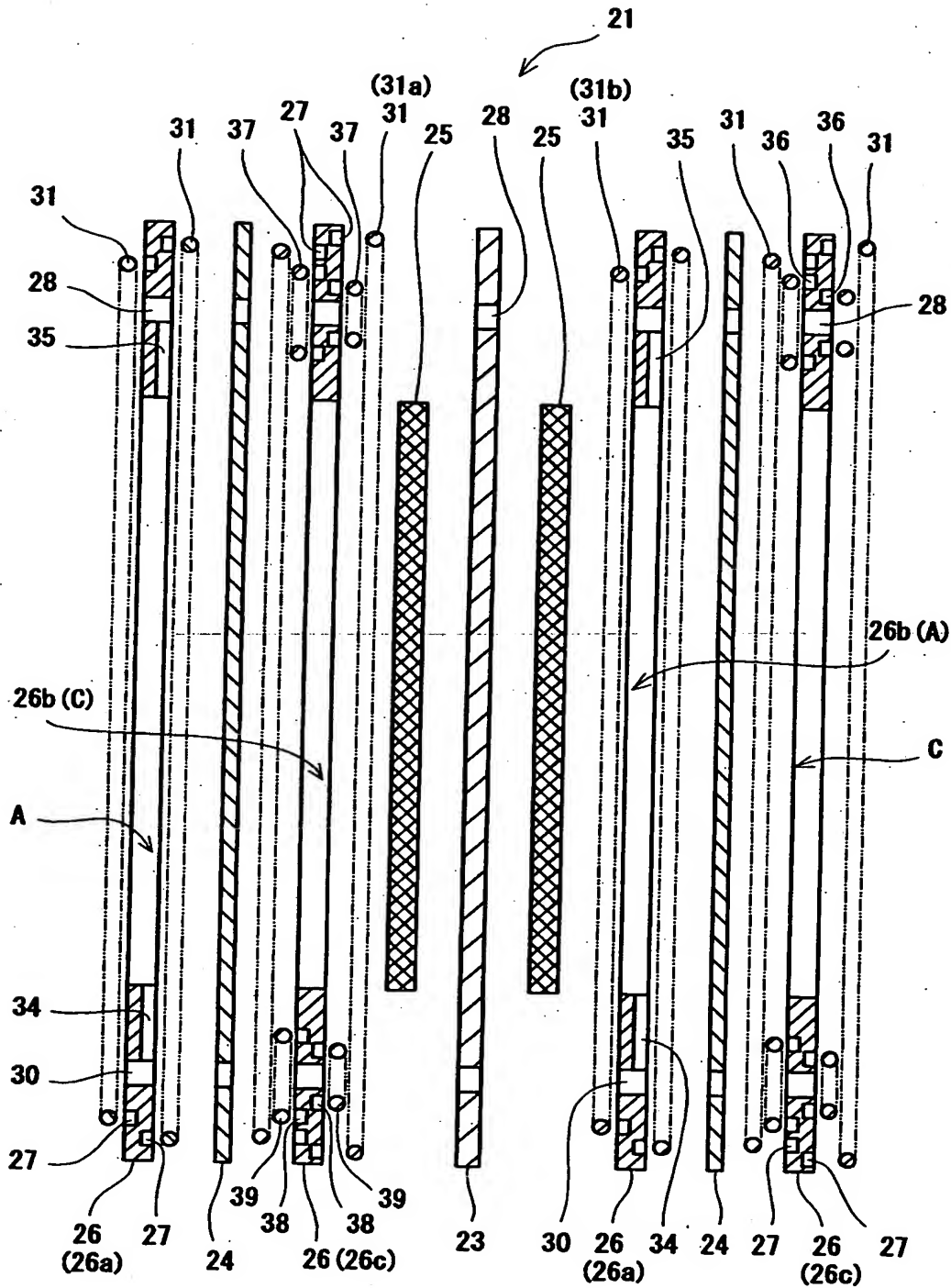
【图 5】



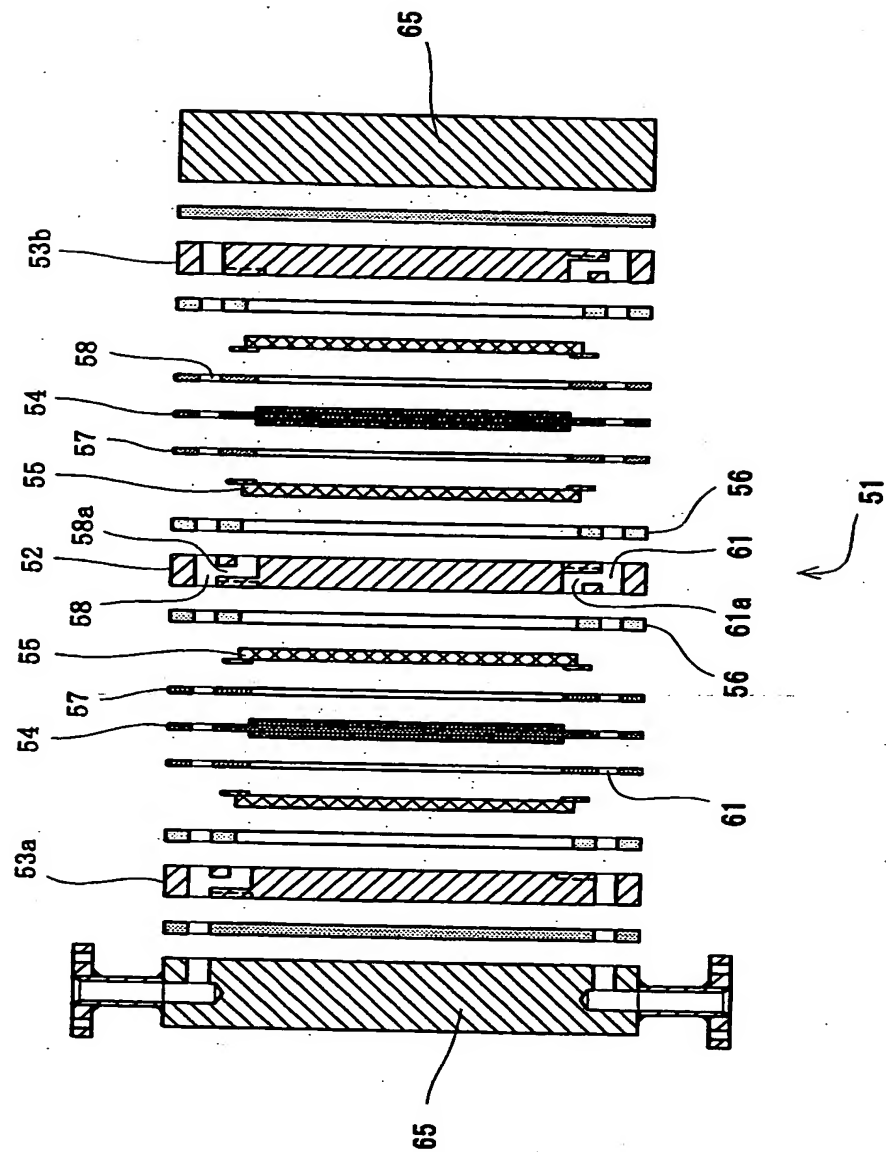
【图 6】



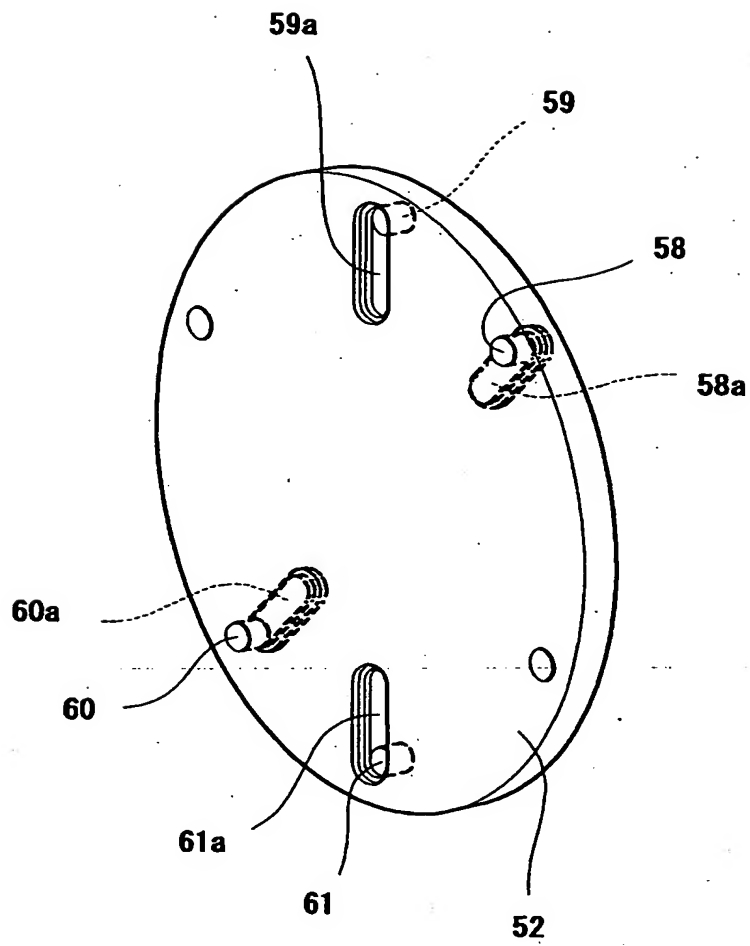
【図 7】



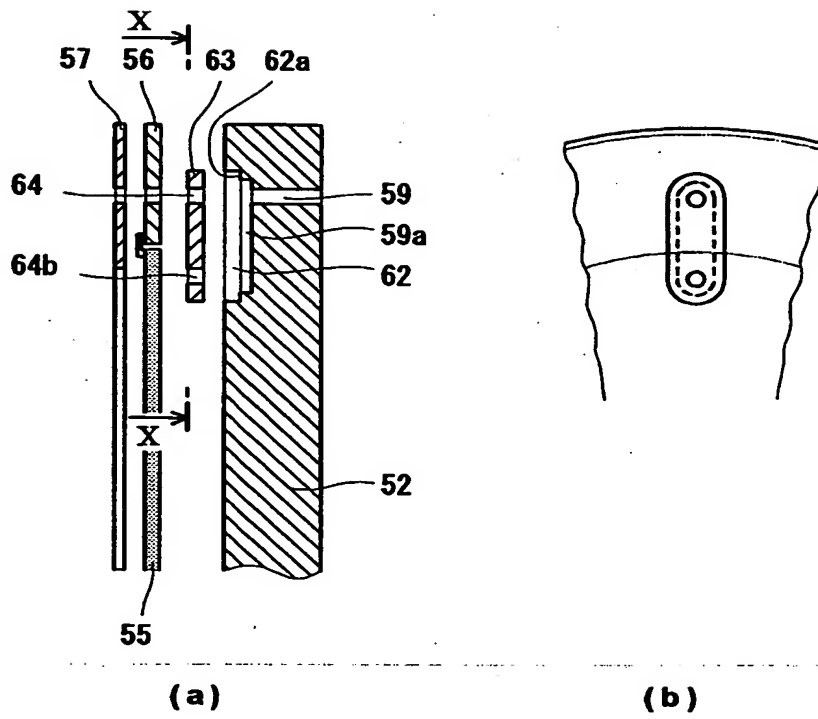
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シール効果が向上し、組立が容易であり、高圧使用にも適応しうる電解セルの提供。

【解決手段】 固体電解質膜 3 と、固体電解質膜の両側にそれぞれ配設される電極板 4 と、電極板と上記固体電解質膜との間に配設される多孔質給電体 5 と、多孔質給電体の外周側に配設される環状部材 6 と、環状部材の側面に形成されたシールリング溝 18 a、18 b 内に配設されたシールリング 7 a、7 b とを備えており、環状部材 6 の一方の面における所定の流体用経路 8、9、10、11 のうち一部から内径側に連通する流体用通路 13、14、15、16 が形成されており、上記シールリング 7 b が、流体用通路が形成された流体用経路の外方を通り、流体用通路が形成されない流体用経路の内方を通るように配設され、さらに、流体用通路が形成されない流体用経路の周囲にもシールリング 7 a が配設されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第299187号
受付番号	59901028953
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成11年10月27日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年10月21日
【特許出願人】	
【識別番号】	000192590
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目4番78号
【氏名又は名称】	神鋼パンテック株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100065868
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	角田 嘉宏
【選任した代理人】	
【識別番号】	100088960
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	高石 ▲さとり▼
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106242
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	古川 安航

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000192590]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目4番78号
氏 名 神鋼パンテック株式会社
2. 変更年月日 2000年 2月10日
[変更理由] 住所変更
住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目4番78号
氏 名 神鋼パンテック株式会社

